

PCT/JP00/00116

日本国特許
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

RECEIVED
10 MAR 2000
13.01.00
WIPO PCT

#4
20 Sep 01
R.T. Alm

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

09/889443

出願年月日
Date of Application:

1999年 1月14日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第007636号

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

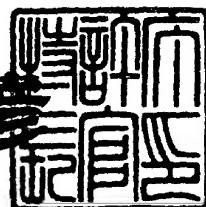
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3009518

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2015200186
 【提出日】 平成11年 1月14日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04N 5/33
 G01J 1/44
 G01J 5/48

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 目片 強司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 今川 太郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 森川 幸治

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【ブルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 赤外画像撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線を検出する赤外線検出器と、前記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系と、前記赤外線検知器の各画素の出力ばらつきを補正する出力ばらつき補正手段と、被写体から前記光学系に入射する赤外線を一時的に遮断する遮断手段とを備え、補正手段の特性を決定し前記遮断手段を起動し、遮断手段を撮影し、前記赤外線検出器の各画素からの出力信号の大きさとが均一になるように画素間の出力のばらつき補正手段の係数を決定することを特徴とする赤外線画像撮像装置。

【請求項2】 赤外線遮断手段の表面温度を測定する温度測定手段とを備え、温度測定手段により測定した遮断手段の温度と前記赤外線検出器の被写体温度に対する出力信号特性から温度対出力信号特性を決定し、前記温度対出力信号特性を用いて前記補正手段の係数を決定することを特徴とする請求項1記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項3】 赤外線検出器として2次元エリアセンサを用いることを特徴とする請求項1又は2記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項4】 校正時には前記光学系の焦点を非合焦状態とすることを特徴とする請求項3記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項5】 遮断手段として温度が一様に分布した平板状の物を用いることを特徴とする請求項1記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項6】 遮断手段の温度を特定の被測定物の温度近傍の温度範囲に設定することを特徴とする請求項1又は2記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項7】 遮断手段の温度を変動させる温度可変手段をそなえ、校正時に温度可変手段により設定した第一の温度の赤外線遮断手段を撮影時の赤外線検出器の各画素の出力を測定し、つぎに、温度可変手段により設定した第二の温度の赤外線遮断手段を撮影時の赤外線検出器の各画素の出力を測定し、対応する画素間の出力信号の差から画素間の感度ばらつきやシェーディング等の補正係数を求め、前記どちらか一方の温度画像の測定値から画素間の出力ばらつきの補正係数

を求める、前記の2種の補正係数を用いて画素間出力ばらつき補正手段で画質の補正することを特徴とする請求項1又は2記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項8】 赤外線を検出する赤外線検出器と、前記赤外線検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系と、前記赤外線検知器の各画素の出力ばらつきを補正する出力ばらつき補正手段と、被写体から前記光学系に入射する赤外線を一時的に遮断する第1の遮断手段と、第1の遮断手段と温度の異なり被写体から前記光学系に入射する赤外線を一時的に遮断する第2の赤外線遮断手段と、前記第1および第2の赤外線遮断手段の表面温度を測定する温度測定手段とを備え、第1の赤外線遮断手段を遮断時の赤外線検出器の各画素の出力を測定し、つぎに、第2の温度の遮断手段を遮断時の赤外線検出器の各画素の出力を測定し、対応する画素間の出力信号の差と温度差から画素間の温度に依存した出力値変動の補正係数を求め、前記第1の遮断手段もしくは第2の遮断手段のどちらか一方の温度画像の測定値から画素間の出力ばらつきの補正係数を求め、前記の2種の補正係数を用いて画素間出力ばらつき補正手段で画質の補正することを特徴とする赤外線画像撮影装置。

【請求項9】 温度測定手段により測定した第1または第2の遮断手段の温度と赤外線検出器の被写体温度に対する出力信号特性から温度対出力信号特性を決定し、前記温度対出力信号特性を用いて前記補正係数を求めるることを特徴とする請求項8記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項10】 第1の温度と第2の温度の少なくともどちらか一方を被測定物の温度近傍の温度範囲に設定することを特徴とする請求項7記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項11】 第1の遮断手段の温度と第2の遮断手段の温度の少なくともどちらか一方を被測定物の温度近傍の温度範囲に設定することを特徴とする請求項7記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項12】 移動体に搭載され、移動体の速度検出手段を備え、温度校正手段または検知素子間の出力ばらつき補正手段を備え、移動体の速度が一定以下の場合に温度校正または検知素子間の出力ばらつき補正を行うことを特徴とする赤外線画像撮影装置。

【請求項13】 移動体に搭載され、移動体前方に位置する信号機または遮断機の状態を検出する手段を備え、温度校正手段または検知素子間の出力ばらつき補正手段を備え、信号機又は遮断機が停止を指示する表示の場合温度校正または検知素子間の出力ばらつき補正を行うことを特徴とする赤外線画像撮影装置。

【請求項14】 移動体に搭載され、温度校正手段または検知素子間の出力ばらつき補正手段を備え、撮影画像中の検出対象物体の有無を判定する手段を備え、検出対象物が存在しない場合に検知素子間の出力ばらつき補正を行うことを特徴とする赤外線画像撮影装置。

【請求項15】 車両に搭載され、赤外線を検出する赤外線検出器と、前記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系と、撮像方向を可変とする機構を有し、校正時には温度基準として車両の一部を撮像し、前記赤外線検出器の出力信号の大きさと前記車両の一部の温度との対応から画像信号生成手段の特性を決定し温度対出力信号特性を決定し、被写体撮影時には検出対象範囲を撮像することを特徴とする赤外線画像撮影装置。

【請求項16】 車両に搭載され、赤外線を検出する赤外線検出器と、前記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系とを備え、前記赤外線検出器および光学系近傍に断熱構造または保温構造を備えたことを特徴とする赤外線画像撮影装置。

【請求項17】 保温構造として、前記赤外線検出器および光学系近傍にエンジン冷却水を循環させる機構を備えたことを特徴とする請求項16記載の赤外線画像撮影装置。

【請求項18】 画像中の輝度と温度の対応付けが可能な赤外線画像撮像装置と、前記赤外線画像撮像装置で撮像した画像中の最高温度、最低温度と1つ以上の特定温度を比較し、特定温度のうちもっとも高い温度と画像中の最高温のうちの高い方の温度を画像表示の最高レベルとし、特定温度のうちもっとも低い温度と最低温のうちの低い方の温度を画像表示の最低レベルとし、画像を表示する温度範囲を決定する手段を備えたことを特徴とする赤外線画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は被写体の温度と出力の輝度値が関連づけられた赤外線画像撮影装置および特定の温度の物体を見やすくした赤外線画像表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

赤外線画像撮影装置は被写体の温度を遠隔測定でき監視カメラ等での人物の検出、車の検出等へ用いることが可能である。赤外線カメラで被写体の画像としての温度情報を得るためにには2種類の画像補正を行う必要がある。一つは出力信号と温度との関係の校正であり、もう一つは画像内の二次元的な出力ばらつきの補正である。

【0003】

屋外で使用する赤外線カメラでは出力信号と温度の関係が赤外線検出器そのものの温度の変動、カメラの光学系の温度変動による赤外線放射の変動等により校正直後から個別の画素ごとに温度と輝度の対応が誤差を生じ画像が見づらくなるという課題を有していた。

【0004】

たとえば、カメラを雨天時に屋外に放置しておくと、撮像素子の温度低下およびレンズ、鏡筒の温度低下による放射の現象により同じ被写体を撮像していても輝度レベルが大きく低下する。

【0005】

一方、二次元的な出力ばらつきの原因は二つあり、一つは1次元または2次元的に複数の赤外線検出素子（以下画素と称す）を配置した赤外線検出器で生じる各画素間の感度のばらつきにであり、これにより表面がざらついた画像となる。

【0006】

もう一つはレンズシェーディングであり、光学系の性質により赤外線検出素子の中央の受光量が周辺に比べて一様に高くなる現象である。

【0007】

赤外線撮像装置において出力信号と温度との関係の校正を目的とした技術としては特開平5-302855号公報に記載された物が知られている。

【0008】

図8に従来の赤外線撮像装置の構成図を、図2に被写体温度対輝度テーブルデータを示す。

【0009】

図8において1010は赤外線検出器、1020は赤外線光学系、1050は温度特性補正手段、1060は制御手段、1080は温度測定手段、1090は被写体、1100は赤外線検出器1010と温度測定手段1080からなる赤外線カメラ、1110は通信回線、1120は温度特性補正手段1050と制御手段1060からなるデータ処理装置である。図9は赤外線検出器1010の特性であり、図9に示されている1210、1220、1230、1240はあらかじめ記憶された温度測定手段1080の測定温度（T1、T2、T3、T4）を媒介変数とした被写体温度と赤外線検出器1010の出力電圧との関係であり、温度特性補正手段1050に記録されている。

【0010】

以上のように構成された従来の温度設定手段において、温度測定手段1080で赤外線検出器近傍の温度Tを計測する。Tが仮に $T_2 < T < T_3$ の場合、図9に示した被写体温度と赤外線検出器1010の出力電圧との関係のうち温度測定手段1080の検出値Tに近いデータ1220と1230を補間し作成した特性1250をもちいて温度特性補正手段1050により赤外線検出器1010の出力を温度に換算していた。

【0011】

このように、特開平5-302855号公報に記載の赤外線撮像装置では赤外線検出器の近傍の温度を計測し、それに基づき被写体温度対輝度テーブルデータを参照する構成となっている。しかしながら、この場合、屋外に赤外線撮像装置を放置して撮像する場合は、赤外線撮像装置内部でも部位によって温度が大きく異なり、温度測定を行う素子近傍と光学系1020の温度差がテーブルデータ作成時と異なるため、十分な補償ができなくなるという課題を有していた。

【0012】

また、別の出力信号と温度との関係の校正を目的とした技術としては特開平10

-111172号公報に記載された物が知られている。

【0013】

図10に従来の赤外線撮像装置の構成図を示す。図10において1310および、1320は赤外線の光学系であり、両方で被写体1330の像を赤外線検出器上1340上に結像させる。1350、1360はそれぞれペルチェ素子で構成された基準熱源A、基準熱源Bであり、1370は赤外線検出器の各画素の出力値の平均値算出手段、1380、1390はそれぞれ基準熱源A1350、基準熱源B1360の撮像時の出力を算出する基準熱源A出力算出手段および基準熱源B出力算出手段、1400は基準熱源Aと基準熱源Bをそれぞれ撮影時の出力の中間値出力手段である。1410は減算器、1420は減算器1410の出力に所定の温度差(ΔT)に相当する数値を加算する加算器、1430は減算器1410の出力に所定の温度差(ΔT)に相当する数値を減算する減算器、1440、1450は基準熱源A1350、基準熱源B1360の温度を制御する基準熱源コントローラ、1460は画素間の出力ばらつきを補正手段である。

【0014】

以上のように構成された従来の赤外線撮像装置において、有効走査期間においては目標物体の撮像を行い、無効走査期間において、基準熱源A1350、基準熱源B1360それぞれの熱画像の取り込みを行う。平均値算出手段1370は有効走査期間の赤外線検出器の出力値の平均値を算出する。基準熱源A出力算出手段1380、基準熱源B出力算出手段1390はそれぞれ基準熱源A1350、基準熱源B1360の撮像時の出力の平均値を算出し出力する。中間値出力手段1400は基準熱源A出力算出手段1380、基準熱源B出力算出手段1390の各出力の中間値を算出し出力する。減算器1410は平均値算出手段1370から中間値出力手段1400の出力値を減算する。この減算の結果に一定の温度差値(ΔT)を、加算機1420では加算し減算器1430では減ずる。加算機1420、減算器1430それぞれの結果に基づき基準熱源コントローラ1440、基準熱源コントローラ1450は減算器1410の出力がゼロとなるよう帰還制御をおこなう。このような制御を行うことで撮像シーンが変化しても基準熱源A1350と基準熱源B1360の温度が撮像画像の温度の平均値に応じ

て変化し、常に一定の温度範囲（平均値±△T）を維持するように調整される。画素間出力ばらつき補正手段1460では無効走査期間に基準熱源A1350、基準熱源B1360を撮像した場合の赤外線検出器1340の各画素の出力値をもとに出力ばらつきを補正する係数を求める同時に、画素間の出力値のズレを補正する係数を求める。また、図10の装置の構成に若干の変更を加えて基準熱源A1350と基準熱源B1360の温度を撮像シーンの温度上限と、温度下限に合わせることでダイナミックレンジを常に適正に保つことも可能である。

【0015】

以上のように特開平10-111172号公報の赤外線撮像装置では、高低2つの温度基準となる熱源を光学系の内部に配置し、それぞれの熱源の温度を可変とし、画像内の平均値を中心とする一定の温度範囲に設定する、もしくは温度ダイナミックレンジの上下限近傍に設定することで、温度と輝度の特性を測定温度範囲で正確に決定する。

【0016】

しかしながらこの従来の赤外線撮像装置の場合、温度基準となる熱源が光学系内部に設置されている。このため、前述のように屋外で使用する赤外線カメラでは光学系の温度変動が大きく、光学系からの放射も大きく変動する。とくに基準熱源より外部に存在する光学系1310の放射量の変動が大きく被写体の見かけ上の測定温度が変動するという問題点が生じる。

【0017】

また、画像内の平均値を中心とする一定の温度範囲に表示画像を設定する、もしくは温度ダイナミックレンジの上下限の間に表示画像レベルを設定した場合、設定画像の温度範囲内を超える温度の検出物体が突然撮像範囲内に侵入した場合（たとえば、冬に屋外を撮影していて、人が撮影範囲内に入ったとき）その検出物体は表示温度範囲を超えるため真っ白、又は真っ黒に表示されパターン認識等を用いた詳細な分類等が困難になるという課題も有していた。

【0018】

また、二次元的な出力ばらつきの解消をめざした技術としては特開平10-142065号公報に記載された物が知られている。図11にこの従来の赤外線撮像装置の

構成図をしめす。

【0019】

1510は赤外線遮断手段A、1520は赤外線光学系、1530は赤外線遮断手段B、1540は赤外線検出器、1550は画素間出力ばらつき補正手段、1560は制御手段である。また、1570は被写体である。

【0020】

以上のように構成された従来の赤外線画像撮像装置において、撮影時には赤外線遮断手段A 1510および、赤外線遮断手段B 1530は開放され、赤外線光学系 1520より入射した赤外線は赤外線検出器上に結像する。感度補正時には制御手段 1560からの指令により30秒に一度程度、赤外線遮断手段B 1530を遮断し、画素間ばらつき補正手段 1550において赤外線検出器 1540の隣接する数画素からなるブロック内の出力信号間の標準偏差について全ブロックでの平均をもとめこれが前回の校正時に同様に求めた値の3倍を超えた場合には出力信号が一様になるように画素間出力ばらつき補正手段の係数を調整し出力ばらつきを補正する。

【0021】

赤外線検出器 1540の出力信号の標準偏差の平均をもとめこれが前回の校正時に求めた標準偏差の平均値の3倍を超えない場合や、出力ばらつきを補正する補正が終了した場合、赤外線遮断手段Aは再び開放され、赤外線画像の撮像を開始する。また、赤外線遮断手段A 1510は30秒に一度程度、赤外線遮断手段B 1530が開放されている時に制御手段からの指令により遮断される。次に画素間ばらつき補正手段 1550において赤外線検出器 1540の隣接する数画素のブロック内での出力信号平均値の画像全体での最大値と最小値の差を求めこれが前回シェーディング量を補正した直後に求めた同様な値の差の3倍を超えた場合には信号が一様になるように画素間ばらつき補正手段のシェーディングの補正值を決定し、画素間のばらつきを補正する。

【0022】

以上のように特開平10-142065号公報の赤外線撮像装置では、シェーディング補正用に画像補正用シャッタA 1510、画素間出力ばらつき補正用に画像補正

用シャッタB1530を有しており構造が複雑にもかかわらず、二次元的な出力ばらつきの解消機能しか有しておらず、出力信号と温度との関係の校正はできない。また、固定時間間隔で画質を評価し校正必要性を判断する。そのため、監視カメラや車載カメラにこの赤外線撮像装置を適用する場合、赤外画像が必要とされるときに自動的に出力ばらつきの補正が行われ撮像できない場合があり得るという課題を有していた。

【0023】

さらに、以上述べてきたいずれの従来の赤外線撮像装置も自動車等屋外でかつ移動するものに搭載された場合に起こりうる急激な温度変動に対して赤外線撮像装置の温度安定化の手段を有していなかった。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】

上記の点に鑑み、本発明はレンズ、鏡筒などの光学系の温度変動が生じた場合でも測定輝度と被写体温度の関係を確定でき、簡易な構造で二次元的な出力ばらつきの校正も可能な赤外線画像撮影装置を得ることを目的とする。

【0025】

さらに本発明は上記の点に鑑み、監視カメラや車載カメラで特に不都合がないタイミングで赤外線撮像装置の2次元的な画像のばらつき、劣化の補正パラメータが求められる赤外線画像撮影装置を得ることを目的とする。

【0026】

さらに本発明は、車両に赤外線撮像装置を搭載した場合に特別な温度標準を設けなくても赤外線撮像装置の温度特性の校正を可能とすることを目的とする。

【0027】

さらに本発明は画像の温度範囲内を超える温度の検出物体が突然撮像範囲内には侵入した場合でも詳細な分類等が可能な画像を撮像、表示することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】

これらの課題を解決するために本発明は赤外線を検出する赤外線検出器と、前

記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系と、前記赤外線検知器の各画素の出力ばらつきを補正する出力ばらつき補正手段と、被写体から前記光学系に入射する赤外線を一時的に遮断する遮断手段とを備え、補正手段の特性を決定し前記遮断手段を起動し、遮断手段を撮影し、前記赤外線検出器の各画素からの出力信号の大きさとが均一になるように画素間の出力のばらつき補正手段の係数を決定する。

【0029】

さらに、これらの課題を解決するため本発明は赤外線を検出する赤外線検出器と、前記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系と、前記赤外線検知器の各画素の出力ばらつきを補正する出力ばらつき補正手段と、被写体から前記光学系に入射する赤外線を一時的に遮断する第1の遮断手段と、第1の遮断手段と温度の異なり被写体から前記光学系に入射する赤外線を一時的に遮断する第2の赤外線遮断手段と、前記第1および第2の赤外線遮断手段の表面温度を測定する温度測定手段とを備え、第1の赤外線遮断手段を遮断時の赤外線検出器の各画素の出力を測定し、つぎに、第2の温度の遮断手段を遮断時の赤外線検出器の各画素の出力を測定し、対応する画素間の出力信号の差と温度差から画素間の温度に依存した出力値変動の補正係数を求め、前記第1の遮断手段もしくは第2の遮断手段のどちらか一方の温度画像の測定値から画素間の出力ばらつきの補正係数を求め、前記の2種の補正係数を用いて画素間出力ばらつき補正手段で画質を補正する。

【0030】

また、これらの課題を解決するためにさらに本発明は移動体に搭載され、移動体の速度検出手段を備え、温度校正手段または検知素子間の出力ばらつき補正手段を備え、移動体の速度が一定以下の場合に温度校正または検知素子間の出力ばらつき補正を行う赤外線画像撮影装置である。

【0031】

また、これらの課題を解決するために本発明は、移動体に搭載され、移動体前方に位置する信号機または遮断機の状態を検出する手段を備え、温度校正手段または検知素子間の出力ばらつき補正手段を備え、信号機が又は遮断機が停止を指

示する表示の場合温度校正または検知素子間の出力ばらつき補正を行うことを特徴とする赤外線画像撮影装置である。

【0032】

また、これらの課題を解決するために本発明は、移動体に搭載され、温度校正手段または検知素子間の出力ばらつき補正手段を備え、画像中に検出対象温度の物体が存在しない場合にまたは検知素子間の出力ばらつき補正を行うことを特徴とする赤外線画像撮影装置である。

【0033】

また、これらの課題を解決するために本発明は、車両に搭載され、赤外線を検出する赤外線検出器と、前記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系と、撮像方向を可変とする機構を有し、校正時には温度基準としてラジエターまたはエンジンブロックを撮像し、前記赤外線検出器の出力信号の大きさとラジエターまたはエンジンブロックの温度との対応から画像信号生成手段の特性を決定し温度対出力信号特性を決定し、被写体撮影時には検出対象範囲を撮像することを特徴とする赤外線画像撮影装置である。

【0034】

また、これらの課題を解決するために本発明は、車両に搭載され、赤外線を検出する赤外線検出器と、前記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系とを備え、前記赤外線検出器および光学系近傍にエンジン冷却水を循環させる機構を備えたことを特徴とする赤外線画像撮影装置である。

【0035】

また、これらの課題を解決するために本発明は、画像中の輝度と温度の対応付けが可能な赤外線画像撮像装置と、前記赤外線画像撮像装置で撮像した画像中の最高温度、最低温度と1つ以上の特定温度を比較し、特定温度のうちもっとも高い温度と画像中の最高温のうちの高い方の温度を画像表示の最高レベルとし、特定温度のうちもっとも低い温度と最低温のうちの低い方の温度を画像表示の最低レベルとし、画像を表示する温度範囲を決定する手段を備えたことを特徴とする赤外線画像表示装置である。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の形態について図1から図7を用いて説明する。

【0037】

(実施の形態1)

図1はこの発明の実施の形態1の赤外線画像撮影装置の構成を示すブロック図である。

【0038】

図1において、10は赤外線を検出する赤外線検出器である、20は前記赤外検出器上に被測定物から放射される赤外線を結像させるこの光学系である、30は前記赤外線検知器の画素間の出力ばらつきを補正する画素間出力ばらつき補正手段である、40は被写体から前記光学系に入射する赤外線を一時的に遮断する遮断手段と、50は遮断手段40の表面温度を測定する温度測定手段である、60は赤外線光学系20、画素間出力ばらつき補正手段30、赤外線遮断手段40、温度測定手段50を制御する制御手段である。70は上記のように構成された赤外線画像撮像手段で撮像する被写体である。

【0039】

以上のように構成された赤外線画像撮影装置について、以下その動作を述べる。被写体70の撮影時には、赤外線遮断手段40は制御手段60からの制御により開放され、被写体70から放射された赤外線が赤外線光学系20により赤外線検出器10上に赤外線画像として結像する。赤外線検出器10はその上に2次元的に配置された各画素毎の赤外線の受光量に応じた信号を出力し、その出力信号を画素間出力ばらつき補正手段30によって画素間の感度ばらつき、DCオフセットのばらつき、レンズのシェーディングの効果、レンズからの赤外放射の影響が補正される。

【0040】

次に、画素間出力ばらつき補正手段30の特性の決定方法について述べる。赤外線検出器10の感度特性（被写体温度と画素の出力信号の関係）の模式図を図2に示す。入射赤外線量と画素の出力信号の関係は常温ではおおよそ1次式で近似でき、傾きの違い（a1、a2、a3、…）と、DCオフセットの違い（b1

、 b_2 、 b_3 、…）で表すことができる。傾き、DCオフセットの変動の要因は以下のように分けることができる。傾きの違いは、マイクロボロメータの場合画素毎の加工寸法等に依存した感度の違いや赤外線光学系20のレンズシェーディングの影響による。感度の違いは素子作成時に各素子毎にほぼ決定しており、またこの補正データーは撮像装置作成に先立って測定することができる。

【0041】

【数1】

$$G(x,y) = \{ e(x,y,T_a) - e(x,y,T_b) \} / (T_a - T_b)$$

【0042】

上記の式において $e(x,y,T_a)$ 、 $e(x,y,T_b)$ はそれぞれ、温度 T_a 、 T_b で一様に分布する平坦な被写体（図面には記載せず）を撮像したときの赤外線検出器10の画素（ x 、 y ）の出力電圧である。（数1）で得られた $G(x,y)$ は画素（ x 、 y ）に入射する赤外線量に乗せられるシェーディングの効果、および、画素毎の感度の違いの両方を乗じた数値に比例した値となる。この測定は特に固定焦点の光学系を使用する場合には定期的に行う必要はなく、本発明の赤外線画像撮像装置を製造時に一度行っておき、画素間ばらつき補正手段30へ記憶させておけばよい。

【0043】

また、赤外線撮像装置の起動時や、長時間撮影後には、赤外線光学系20の温度変化や、温度変動による赤外線検出器10の画素間の微妙な出力ばらつきにより画像のざらつきや、平均輝度レベルの変動が生じる。そこで、そのような現象が生じた場合、手動で制御手段60を起動し、校正を行う。以下にその校正の手順を示す。まず、制御手段60からの制御信号により赤外線遮断手段40を開放から遮断にすると同時に赤外線遮断手段40の平均温度 T_c を温度測定手段50で測定する。赤外線光学系20のフォーカスが数m以上先に合焦している場合、光学系のすぐ前に配置された赤外線遮断手段40の画像はデフォーカス状態で赤

外線検出器10上で結像する。この場合の赤外線検出器10の出力信号をe(xy, Tc)とし、

【0044】

【数2】

$$H(x,y) = H - e(x,y, Tc) / G(x,y) \quad (H \text{は定数})$$

【0045】

で表されるH(x, y)を求め、画素間ばらつき補正手段30へ記憶させる。

【0046】

次に、制御手段60は赤外線遮断手段40を開放にし、被写体の撮像を開始する。各フレーム画像は(数3)に基づいて補正出力信号E(x,y,T)に換算され出力される。ここで、Tは該当する画素に対応した被写体の温度である。

【0047】

【数3】

$$E(x,y,T) = e(x,y, T) / G(x,y) + H(x,y)$$

【0048】

この補正出力は、赤外線光学系20の温度が一定で、赤外放射が変動しない限り被写体温度Tと(数4)の関係となり、画素間の出力ばらつきを補正した上で被写体の2次元の温度分布を測定することが可能となる。

【0049】

【数4】

$$T = (E(x,y,T) - H) / k + T_c$$

(kは環境により変動しない定数)

【0050】

また、 $E(x,y,T)$ を表示に適したダイナミックレンジの映像信号に出力ばらつき補正手段30で変換し出力する。

【0051】

その後は、外部の温度変動や内部の電気回路の放熱等で赤外線光学系30の温度が変化したりして、画像がざらついたり、実際の温度と測定データより算出した温度の誤差が大きくなつた場合に制御回路60を駆動して再度 $H(x,y)$ を更新すればよい。

【0052】

以上のように、本実施の形態1においては、赤外線遮断手段20とその温度を測定する温度測定手段50を備えて、レンズ、鏡筒などの光学系30の温度変動による赤外放射量の変動等に起因する赤外画像のざらつき、測定温度の誤差を補正可能な赤外線画像撮影装置を得ることが可能となる。また、以上の説明では、(数1)から(数4)にしたがって画素間の出力ばらつきの補正を行つたが別の補正方法を用いてもよい。また、検出対象物の温度に近くなるように赤外線遮断手段40の温度制御を行い式2の $H(x, y)$ を求めるための測定を行うことがより望ましい。

【0053】

(実施の形態2)

図3はこの発明の実施の形態2の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図である。図3において、図1と同一物は同一番号を付して説明する。図3において、図1の赤外線遮断手段40の代わりに、赤外線遮断手段A110と赤外線遮断手段B120とを備え、温度測定手段50の代わりに赤外線遮断手段A110、赤外線遮断手段B120双方の温度を測定できる温度測定手段130とを備えた点

が異なる。

【0054】

以上のように構成された形態2の赤外線撮像装置において、以下その動作を述べる。実施の形態1ではマイクロボロメータの場合画素毎の加工寸法等に依存した感度の違いをや赤外線光学系20のレンズシェーディングの影響による図2の特性における傾きの違いを赤外線撮像装置製造に先立って測定していたが、実施の形態2ではこの補正データを以下の手順で求めるところが異なる。

【0055】

まず、赤外線遮断手段B120を開放にしておき、一様な温度Taの赤外線遮断手段A110を開放から遮断にし、そのときの各画素の出力信号e(x,y,Ta)を記憶する。次に遮断手段A110を開放し、一様な温度Tbの赤外線遮断手段A110を遮断にし、そのときの各画素の出力信号e(x,y,Tb)を記憶する。

【0056】

このようにして得られたe(x,y,Ta)、e(x,y,Tb)を前出の式1に代入し得られたG(x,y)は画素(x,y)に入射する赤外線量に乗せられるシェーディングの効果、および、画素毎の感度の違いの両方を乗じた数値に比例した値となる。

【0057】

赤外線撮像装置の起動時や、長時間撮影後には、赤外線光学系20の温度変化や、赤外線検出器10の画素間の出力ばらつきにより画像のざらつきや、平均輝度レベルの変動が生じる。そこで、手動又は自動で制御手段60を起動し、赤外線光学系20の温度変化や、赤外線検出器10の画素間の出力ばらつきによる画像のざらつきを補正するための画素間出力ばらつき補正手段30の係数設定を行う。以下にその校正の手順を示す。まず、制御手段60からの制御信号により赤外線遮断手段A110を開放から遮断にすると同時に赤外線遮断手段A110の平均温度Tcを温度測定手段50で測定する。赤外線光学系20のフォーカスが数m以上先に合焦している場合、光学系のすぐ前に配置された赤外線遮断手段40の画像はデフォーカス状態で赤外線検出器10上で結像する。この場合の赤外線検出器10の出力信号をe(x,y,Tc)とし、前出の式2で表されるH(x,y)

を求め、画素間ばらつき補正手段30へ記憶させる。

【0058】

次に、制御手段60は赤外線遮断手段A110と赤外線遮断手段B120を開放にし、被写体の撮像を開始する。各フレーム画像は前出の式3に基づいて補正出力信号E(x_船,T)に換算され出力される。このE(x,y,T)を表示に適したダイナミックレンジの映像信号に画像信号生成手段30で変換し出力する。

【0059】

この補正出力は、赤外線光学系20の温度が一定で、赤外放射が変動しない限り被写体温度と前出の式4の関係となり、第1の実施の形態同様に被写体の2次元の温度分布を測定することが可能となる。

【0060】

その後は、外部の温度変動や内部の電気回路の放熱等で赤外線光学系30の温度が変化したりして、画像がざらついたり、実際の温度と測定データより算出した温度の誤差が大きくなった場合に制御回路60を駆動して上記説明と同じ手順で再度G(x,y)、H(x,y)を必要に応じて更新すればよい。

【0061】

以上のように、本実施の形態2においては、実施の形態1に加えてもう一つの温度が測定された赤外線遮断手段を備えることで、赤外線検出器の画素間の出力ばらつきやレンズシェーディングの影響を補正するための係数も容易に得ることができ、レンズ、鏡筒などの光学系の温度変動が生じた場合でも測定輝度と被写体温度の関係を確定でき、簡易な構造で二次元的な出力ばらつきの校正も可能な赤外線画像撮影装置を得ることが可能となる。

【0062】

なお、以上の説明では、一旦G(x,y)を求めた後、再度赤外線遮断手段A110の画像を取得し、温度Tcを測定してH(x,y)をもとめたが、G(x,y)を求めたために撮像した赤外線遮断手段A110または赤外線遮断手段B120のどちらかの画像および温度を用いてH(x,y)を求めてよい。また、以上の説明では赤外線光学系の外部に2種類の温度の異なる赤外線遮断手段を設けたが、単一の赤外線遮断手段を設け、当該赤外線遮断手段の温度を時間により変更

しながら撮像することで上記説明と同様な画素間の出力ばらつき補正を行ってもよい。さらに、以上の説明では赤外線遮断手段の温度の設定について述べなかつたが、検出対象物の温度に近くなるように赤外線遮断手段A110または赤外線遮断手段B120の温度制御を行いG(x, y)やH(x, y)を求めることがより望ましい。

【0063】

(実施の形態3)

図4はこの発明の実施の形態3の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図である。図4において、図1と同一物は同一番号を付して説明する。図4において、200は実施の形態1で説明した赤外線撮像装置とほぼ同じ校正の赤外線撮像装置であり、車両220に前方を向け搭載されている。図1の赤外線撮像装置との違いは車に搭載され、車の車速センサ230の出力信号が赤外線撮像装置200の制御装置210に供給されている点である。

【0064】

240は被写体となる前方の障害物の一例である。

【0065】

以上のように構成された形態3の赤外線撮像装置において、以下その動作を述べる。赤外線撮像装置200において、マイクロボロメータの場合画素毎の加工寸法等に依存した感度の違いをや赤外線光学系20のレンズシェーディングの影響の補正データーは図1の実施の形態1同様、撮像装置作成に先立って測定し、画素間出力ばらつき補正手段30に記憶しておく。車に搭載した場合、天候、気温、走行速度の影響を受け、赤外線光学系20の温度は変動しやすい。赤外線光学系20の温度変動による画質のざらつきを補正する補正手順を図1の実施の形態1では手動で起動していた。図4の実施の形態では、車が停止した瞬間を車速センサで感知し、その時点で以下の手順で校正を行う。

【0066】

まず、制御手段60からの制御信号により赤外線遮断手段40を開放から遮断にすると同時に赤外線遮断手段40の平均温度Tcを温度測定手段50で測定する。赤外線光学系20のフォーカスが数m以上先に合焦している場合、光学系の

すぐ前に配置された赤外線遮断手段40の画像はデフォーカス状態で赤外線検出器10上で結像する。

【0067】

この場合の赤外線検出器10の出力信号を $e(x,y,T_c)$ とし、前出の（数2）で表される $H(x, y)$ を求め画素間出力ばらつき補正手段30に記憶しておく。 $G(x, y)$ は実施の形態1と同様、赤外線撮像装置の製造時に測定し画素間出力ばらつき補正手段30に記憶しておく。

【0068】

その後制御手段210は赤外線遮断手段40を開放する。温度Tの被写体の画像を取得する毎に各画素（x、y）の出力 $e(x,y,T)$ について前出の（数3）の計算を行い画素間出力ばらつき補正手段30の出力端子において校正信号出力 $E(x,y,T)$ を得る。

【0069】

この校正出力は、赤外線光学系20の温度が一定で、赤外放射が変動しない限り被写体温度と前出の（数4）の関係が成立し、被写体の2次元の温度分布を測定することが可能となる。以降は、車速センサ230が車が静止しているかほとんど停止している速度を出力した場合のみ制御回路210は $H(x, y)$ の更新を行う。

【0070】

以上のように、本実施の形態3においては、車速センサにより車両が停止している時間を検出し、その間に赤外画像撮像装置の校正を行うため、障害物に衝突する可能性のほとんどない場合のみ校正が行われる赤外線画像撮影装置を得ることが可能となる。

【0071】

なお、以上の説明では図1で述べた実施の形態1の赤外線撮像装置を用いたが図3の実施の形態2の赤外線撮像装置を用いてもよい。

【0072】

（実施の形態4）

図5はこの発明の実施の形態4の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図であ

る。図4において、図1と同一物は同一番号を付して説明する。図4において、300は実施の形態3で説明した赤外線撮像装置200と同じ構成の赤外線撮像装置であり、車両220に前方を向け搭載されている。図1の赤外線撮像装置との違いは、人物検出判定手段340、信号機識別手段310、車速センサ230の3つ出力信号が赤外線撮像装置300の制御装置210に供給されている点である。320は冷却水、330はラジエターである。人物判定手段340は赤外線画像から得られる一定の温度範囲の像の大きさ等から人物検出を判定することで実現可能である。また、信号機識別手段は信号機を画像中の位置から検出し、点灯している色の判別を行うことで実現可能である。赤外、赤外線撮像装置300の周囲が車両220のラジエターから供給される冷却水320で満たされている点も実施の形態3と異なる。

【0073】

以上のように構成された形態4の赤外線撮像装置において、以下その動作を述べる。冷却水320は暖機運転が終了後は一定温度となり赤外線撮像装置300の動作中の温度を安定化するため、光学系の温度変動が少なくなり、光学系の放射量の変動が小さくなり画質の変動が小さくなる。

【0074】

車速センサ230が車速ゼロであり、信号機検出手段310が前方の信号機を検出し、かつ、信号が車両220に対し、停止すべき状態を表示していると識別した場合、または、視野内に検出対象である人物が検出されていない場合にのみ赤外線撮像装置300は係数の更新を行う。そのため、実施の形態3よりさらに車が確実に停止している瞬間のみ校正を行い、赤外線撮像装置の動作が必要な場合の作動を確保することが可能となる。

【0075】

以上のように、本実施の形態4においては、赤外線撮像装置300の画質の変動を小さくでき、実施の形態3以上に障害物に衝突する可能性のほとんどない場合のみ校正が行われる赤外線画像撮影装置を得ることが可能となる。

【0076】

なお、以上の説明では信号機識別手段310と人物検出判定手段340の車速

センサ230の3つを用いたがどちらか単独で用いてもよいし、別のセンサを用いてもよい。以上の説明では検出対象を人物に限ったがそれ意外でもよいのは言うまでもない。

【0077】

(実施の形態5)

図6はこの発明の実施の形態5の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図である。図6において、図1、図3と同一物は同一番号を付して説明する。図6において、410および420は撮像対象となる波長の赤外線を反射するミラー、430はミラー420の方向を制御するミラー駆動装置、440は車両220のラジエター440、450はラジエターの温度を測定する温度測定手段である。

【0078】

以上のように構成された形態5の赤外線撮像装置において、以下その動作を述べる。

【0079】

図6の赤外線撮像装置において、校正のタイミングは図3の実施の形態と同様に、車速センサ230により検出された車両220の速度が一定以下の場合に行われる。ラジエター440から放射される赤外線はミラー410で反射される。校正時には、ミラー420が外部から赤外線光学系20に入射する赤外線を遮断し、かつ、ミラー410で反射されたラジエター440から放射された赤外線を赤外線光学系20へ入射させるように反射させる向きへミラー駆動装置430はミラー420の方向を調整する。その上で、実施の形態1と同様な校正を行う。ラジエター450は車両220の走行中一定の温度に保たれており、校正時の温度標準として用いることができる。撮影時にはミラー420の角度をちょうど図5中で水平になるようにミラー駆動装置430で駆動し、ミラー410から反射されたラジエター440から放射された赤外線を遮断し、外界からの赤外線が赤外線光学系20に入射するようにミラー駆動装置430はミラー420の方向を調整する。

【0080】

以上のように、本実施の形態6においては、特別な温度標準を設けなくても赤

外線撮像装置の温度特性の校正が可能となる。

【0081】

なお、以上の説明ではラジエター440を温度標準として用いたが、ラジエター以外で温度が一定な車両の一部を用いてもよい。また、ミラー420を駆動する変わりにカメラの向きを変えてラジエターと前方の視野切り替えを行ってよい。

【0082】

(実施の形態6)

図7はこの発明の実施の形態6の赤外線画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【0083】

図7において、図4と同一物は同一番号を付して説明する。図7において、200は図1説明した赤外線撮像装置であり、実施の形態1説明した手順を経て画素間出力ばらつき補正手段で前出の $H(x, y)$ 、 $G(x, y)$ が求められ、輝度と温度の対応関係が既知となっている。

【0084】

510は画像メモリ、520は画像メモリに蓄えられた赤外画像データから最高温度 T_h を検出する最高温度検出手段、同様に530は最低温度 T_l を検出する最低温度検出部である。540は検出対象の温度範囲の上限 T_{oh} 、下限 T_{ol} を記録しているメモリであり、あらかじめ設定する温度に対応した数値が格納されている。550は2つの入力数値を比較し大きい方を出力する比較手段Aである。560は2つの入力数値を比較し小さい方を出力する比較手段Bである。570は比較手段A550の出力を白レベルに、比較手段A560の出力を黒レベルに合わせ込むよう赤外線撮像装置の出力を調整する映像信号発生手段である。580は映像表示装置である。590は画像メモリ510、最高温度検出手段520、最低温度検出手段530、メモリ540、比較手段A550、比較手段B560からなる映像信号発生手段調整手段、600は制御手段である。

【0085】

以上のように構成された形態6の赤外線撮像装置において、以下その動作を述

べる。説明の都合上冬季に屋外で人を検出する目的で $T_{\text{oh}} = 35^{\circ}\text{C}$ 、 $T_{\text{ol}} = 30^{\circ}\text{C}$ に設定した場合を想定する。制御回路 600 が映像信号発生手段調整手段 590 を起動すると、赤外線撮像装置 200 より出力された 1 フレーム分の画像データは画像メモリ 510 に蓄積される、最高温度検出手段 520 は対象フレーム画像の中の最高輝度画素における温度 T_h を検出する。最低温度検出手段 530 は対象フレーム画像の中の最低輝度画素における温度 T_l を検出する。冬季においてはアスファルト、建物などの温度は人の体表温度に比べて低く、 $T_l < T_h < T_{\text{oh}} < T_{\text{ol}}$ となる。よって、比較手段 A550 の出力は T_{oh} が新たな T_h として出力され、比較手段 B560 では T_l がそのまま出力される。これらの新しい T_h 、 T_l の値がそれぞれ映像信号発生手段で白レベル、黒レベルに相当するように設定することで、背景を対象物である人を表示ダイナミックレンジに入れた状態で表示することができる。 $T_{\text{ol}} < T_{\text{oh}} < T_l < T_h$ となる夏の昼間の場合にも、比較手段 B560 で T_{ol} を新たな T_l として、背景を対象物である人を表示ダイナミックレンジに入れた状態で表示することができる。背景の温度変動により画像のダイナミックレンジが不十分であったり、画像が飽和する場合には新たに制御回路 600 より映像信号発生手段調整手段 590 を起動し、表示ダイナミックレンジの調整を行えばよい。この赤外線画像表示装置では、短時間に極端に温度の異なる対象物体が画像中に入ってきたときに AGC で起こるような映像の白レベル、黒レベルが急激に変動し見づらくなることがない。

【0086】

以上のように、本実施の形態 6 においては、あらかじめ観測対象物の温度範囲を設定しておくことで白レベル、黒レベルを固定にした上で、ダイナミックレンジを最大に生かした表示が可能となる。

【0087】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、レンズ、鏡筒などの光学系の温度変動が生じた場合でも測定輝度と被写体温度の関係を確定でき、簡易な構造で二次元的な出力ばらつきの校正も可能な赤外線画像撮影装置を得ることが可能となる。

【0088】

さらに本発明によれば、監視カメラや車載カメラで特に不都合がないタイミングで赤外線撮像装置の2次元的な画像のばらつき、劣化の補正パラメータが求められる赤外線画像撮影装置を得ることが可能となる。

【0089】

さらに本発明によれば、車両に赤外線撮像装置を搭載した場合に特別な温度標準を設けなくても赤外線撮像装置の温度特性の校正が可能となる。

【0090】

さらに本発明によれば撮像中の画像の温度範囲内を超える温度の検出物体が突然撮像範囲内に侵入した場合でも安定な画像出力を可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態1の赤外線画像撮影装置の構成を示すブロック図

【図2】

赤外線検出器10の感度特性を示す図

【図3】

実施の形態2の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図

【図4】

実施の形態3の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図

【図5】

実施の形態4の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図

【図6】

実施の形態5の赤外線撮像装置の構成を示すブロック図

【図7】

実施の形態6の赤外線画像表示装置の構成を示すブロック図

【図8】

従来の赤外線撮像装置の構成図

【図9】

赤外線検出器の特性を示す図

【図10】

他の従来の赤外線撮像装置の構成図

【図11】

他の従来の赤外線撮像装置の構成図

【符号の説明】

- 10 赤外線検出器
- 20 赤外線光学系
- 30 画素間出力ばらつき補正手段
- 40 赤外線遮断手段
- 50 温度測定手段
- 60 制御手段
- 70 被写体
- 110 赤外線遮断手段A
- 120 赤外線遮断手段B
- 130 温度測定
- 200 赤外線撮像装置
- 210 制御装置
- 220 車両
- 240 障害物の一例
- 300 赤外線撮像装置
- 310 信号機識別手段
- 320 冷却水
- 330 ラジエター
- 340 人物検出判定手段
- 410, 420 ミラー
- 460 ミラー駆動装置
- 440 ラジエター
- 450 温度測定手段
- 510 画像メモリ

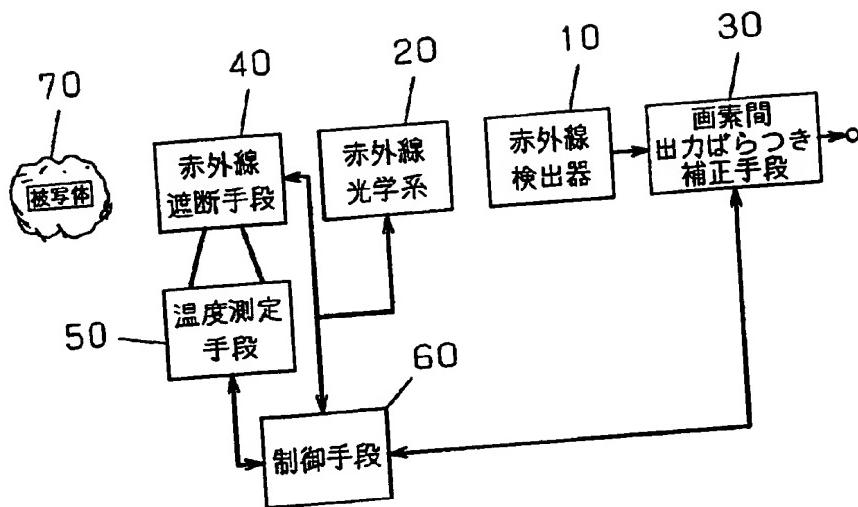
- 520 最高温度検出手段
530 最低温度検出手段
540 検出対象温度範囲記録メモリ
550 比較手段A
560 比較手段B
570 映像信号発生手段
580 映像表示装置
590 映像信号発生手段調整手段
600 制御手段
1010 赤外線検出器
1020 赤外線光学系
1050 温度特性補正手段
1060 制御手段
1080 温度測定手段
1090 被写体
1100 赤外線検出器
1010 赤外線カメラ
1110 通信回線
1120 データ処理装置
1210, 1220, 1230, 1240 測定温度(T1, T2, T3,
T4)を媒介変数とした被写体温度と赤外線検出器の出力電圧との関係
1310, 1320 赤外線光学系
1330 被写体1330
1340 赤外線検出器
1350 基準熱源A
1360 基準熱源B
1370 赤外線検出器の出力値の平均値算出手段
1380 基準熱源A出力算出手段
1390 基準熱源B出力算出手段

- 1400 中間値出力手段
- 1410 減算器
- 1420 加算器
- 1430 減算器
- 1440, 1450 基準熱源コントローラ
- 1460 画素間の出力ばらつき補正手段
- 1510 赤外線遮断手段A
- 1520 赤外線光学系
- 1530 赤外線遮断手段B
- 1540 赤外線検出器
- 1550 画素間出力ばらつき補正手段
- 1560 制御手段
- 1570 被写体

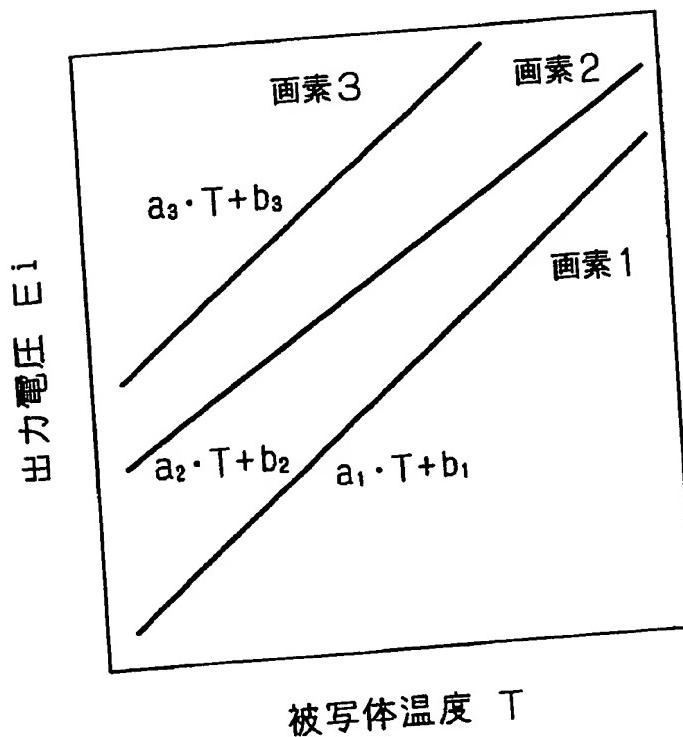
【書類名】

図面

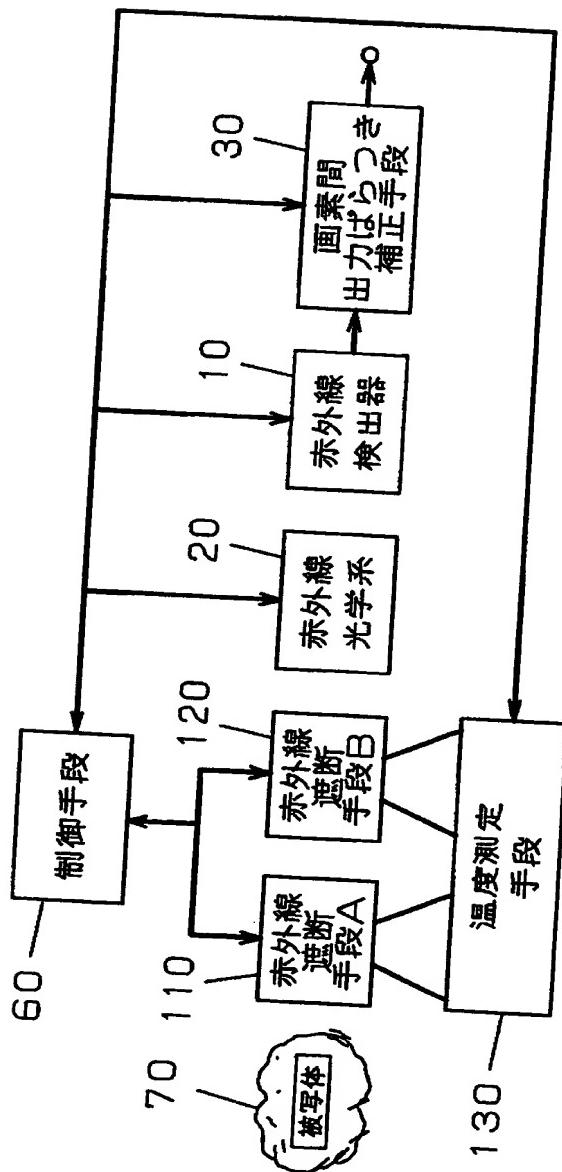
【図1】



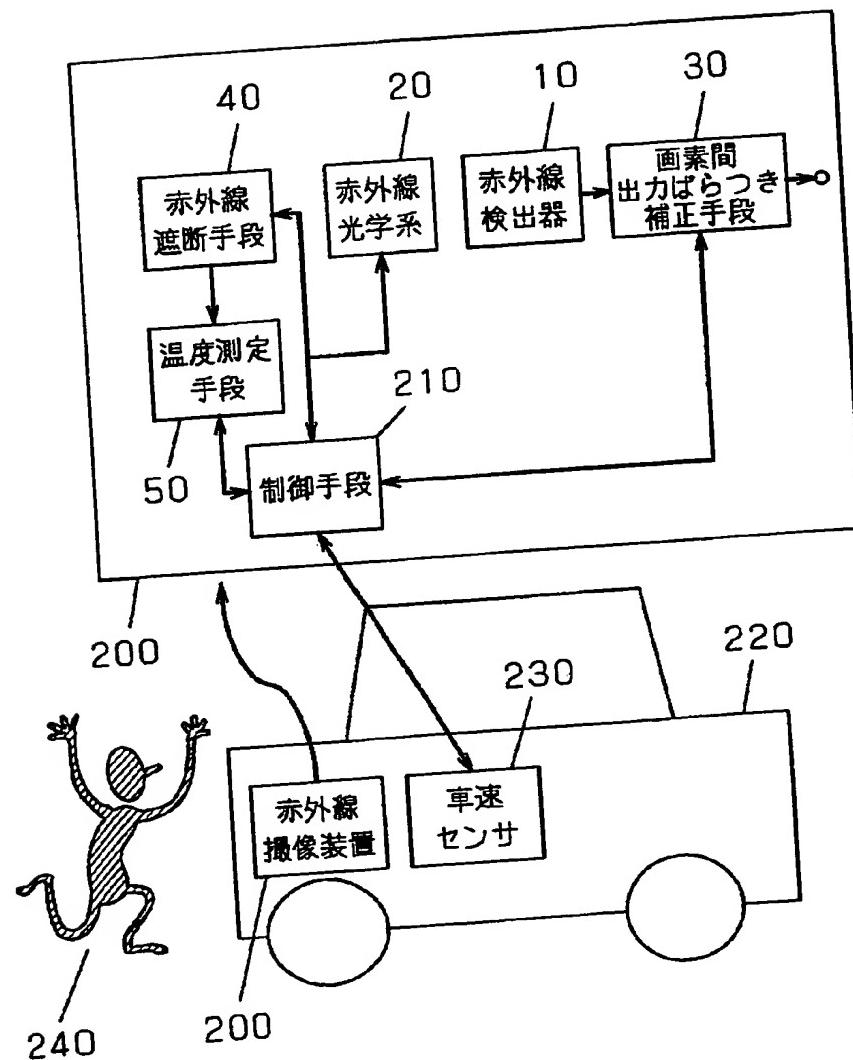
【図2】



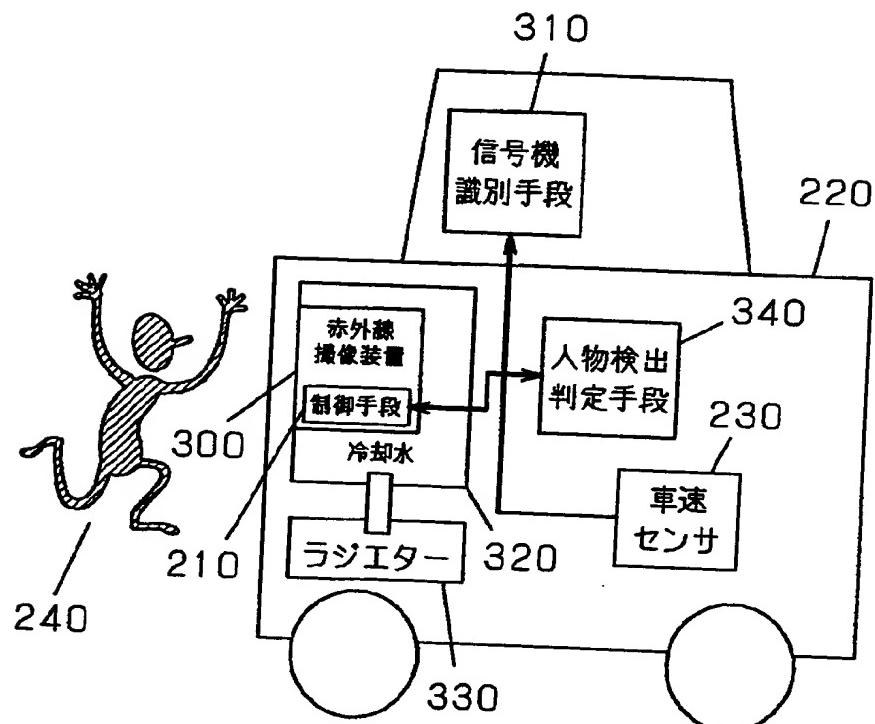
【図3】



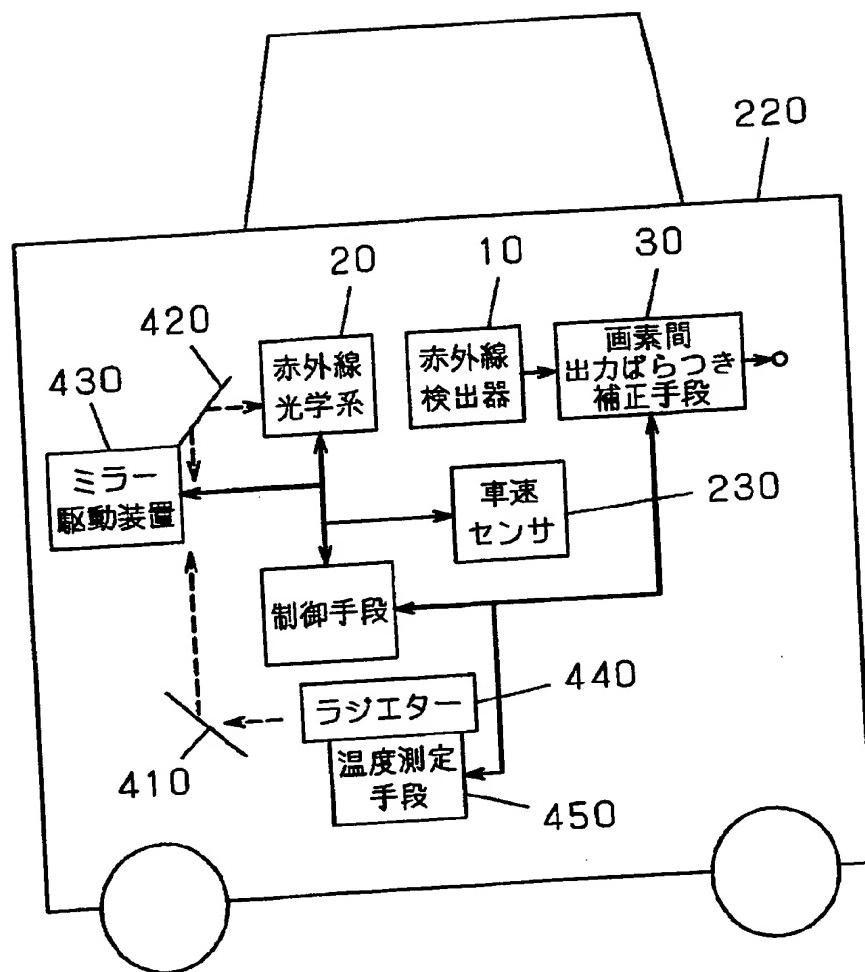
【図4】



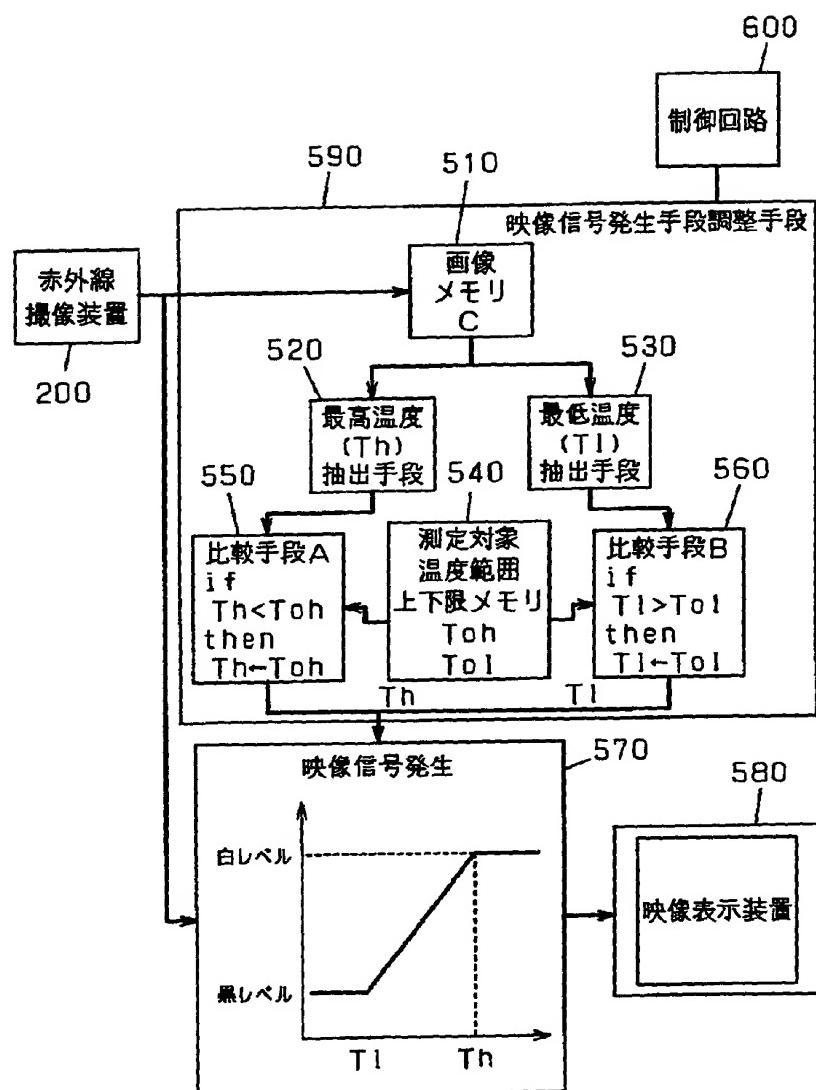
【図5】



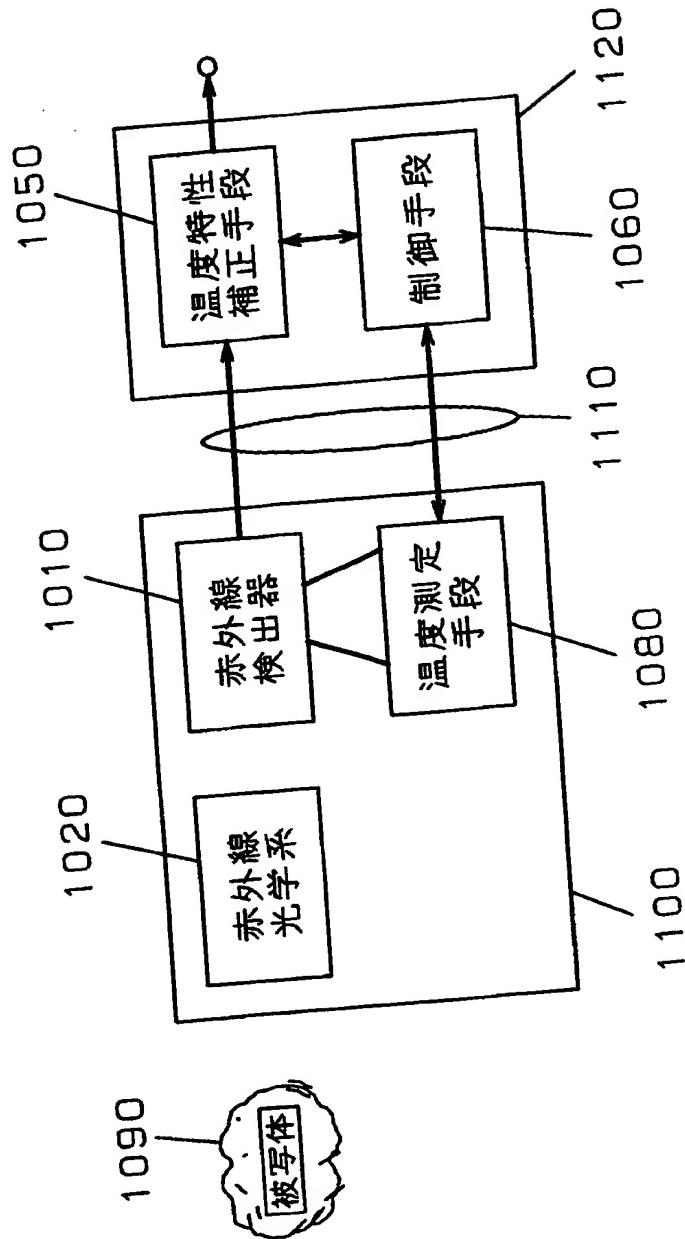
【図6】



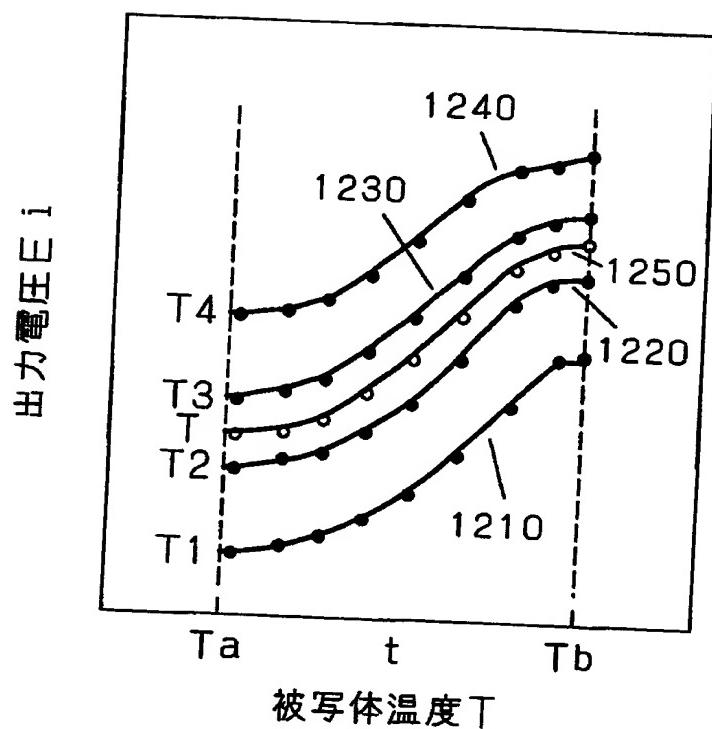
【図7】



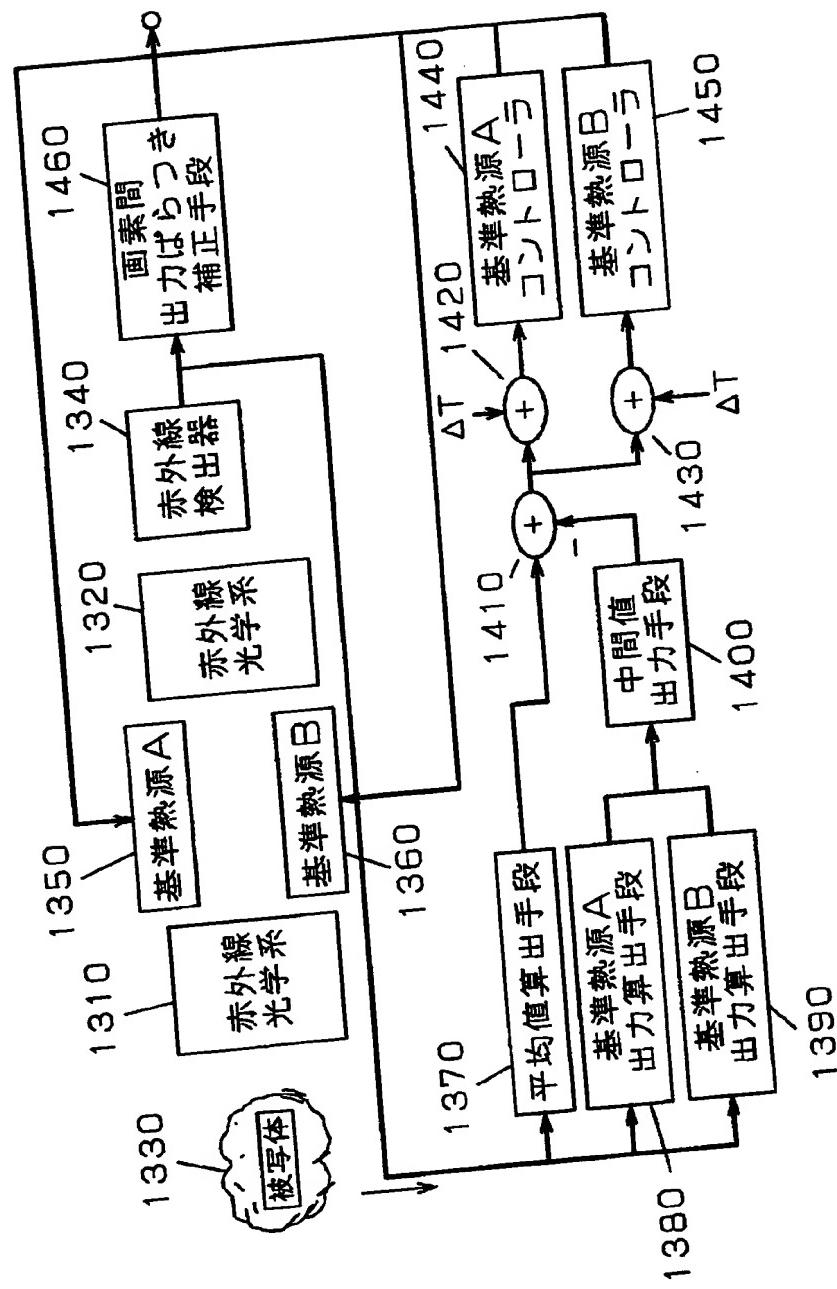
【図8】



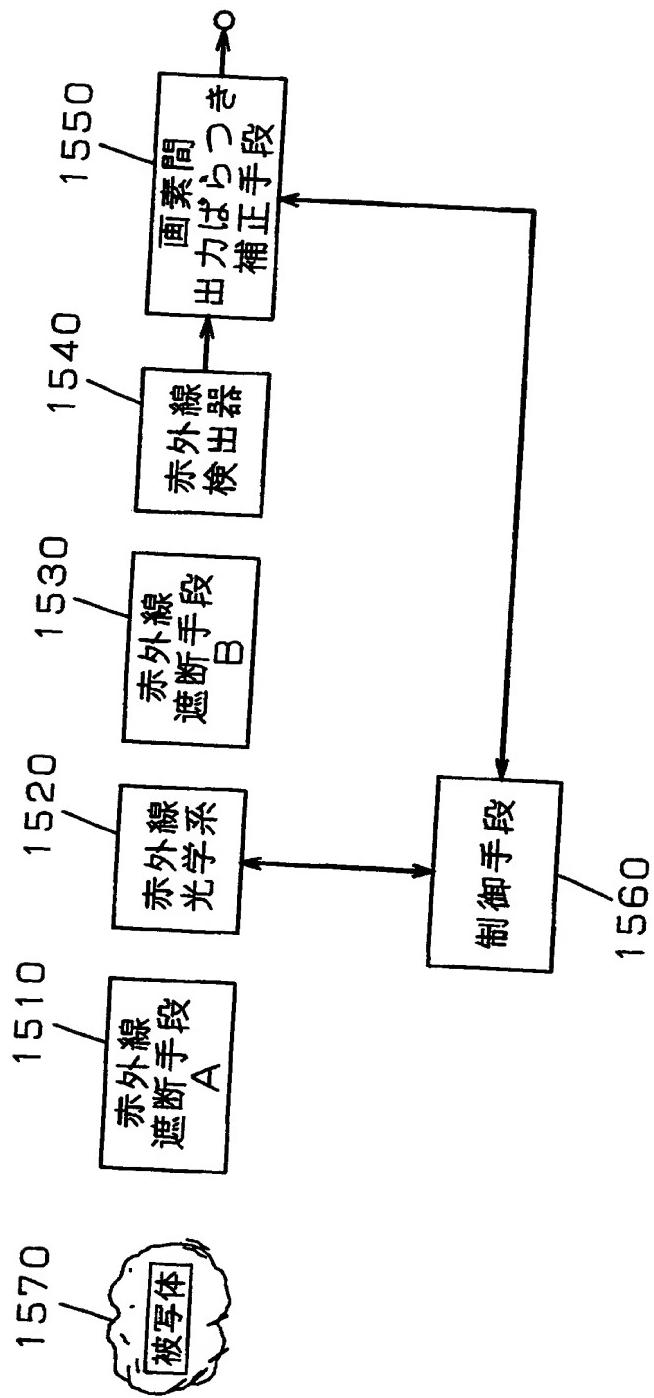
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レンズ、鏡筒などの温度変化等による赤外撮像素子のばらつきをな
くす。

【解決手段】 光学系の外部に遮断手段4を設け、この遮断手段4を撮像する
ことにより出力信号の補正係数をもとめ、この係数により画素間のばらつきを補
正する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社